

A N-fejtrágyázás hatásának tanulmányozása ¹⁵N indikációval

LATKOVICS GYÖRGYNÉ

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest

Korábbi közleményeinkben beszámoltunk az izolált mikroparcellás szabadföldi kísérletek eredményeiről. A kísérletekben különböző talajokon kalászos jelzőnövényekkel ¹⁵N indikációval tanulmányoztuk a műtrágyanitrogén felvételét, hasznosulását és a talajban visszamaradt műtrágyából származó N-mennyiséget [2, 3, 4].

Szologys réti szolonyec talajon beállított gyepkísérlet eredményeit ugyancsak közöltük [1]. E kísérletben az izotóp-indikáció módszerével, ¹⁵N izotóppal jelzett műtrágya-modellanyagok felhasználásával a kora tavaszi N-fejtrágyázás hatását, a növények által történő N-felvételt vizsgáltuk. Kísérletünkben az ammonium-nitrát, a kalcium-nitrát és a karbamid nitrogén-hatóanyaga — a három kaszálás eredményeit összegezve — 27,5–31,2%-ban hasznosult. A vizsgált N-források hatása között szignifikáns különbség nem mutatkozott.

Az eddigi eredményeket figyelembe véve szükségesnek tartottuk újabb kísérletek beállítását a kalászosok N-fejtrágyázása hatásának tanulmányozására azért, hogy további adatokat kapjunk első sorban a kora tavasszal kiszórt fejtrágya-N felvételéről és hasznosulásáról.

Kísérleti anyag és módszer

A fejtrágyaként kiadott műtrágya-N felvételének és hasznosulásának tanulmányozására mikroparcellás kísérletet állítottunk be Pesthidegkúton, löszön kialakult, szántott rétegében gyengén savanyú, 1,6% humuszt tartalmazó barna erdőtalajon. A kísérlet parcelláit homogén búzatáblán (*Bezostaja* I.) kora tavasszal jelöltük ki. Az 1080 cm²-es mikroparcellákra 35 kg N/ha hatóanyagnak megfelelő ¹⁵N-ben 11%-ra dúsított, mindkét csoporton jelzett ammonium-nitrátot szórtunk ki. A 378 mg nitrogénnek megfelelő műtrágyát a reggeli órákban különböző időpontokban, szórtuk ki a sorok közé a talaj felszínére.

Ugyancsak hasonló technikával állítottuk be kísérletünket Mezőnagymihályon, a szántott rétegben 3,4% humuszt tartalmazó, gyengén savanyú, nyírokszerű agyagon kialakult csernozjom barna erdőtalajon is. A 945 cm²-es mikroparcellákra 50 kg N/ha — 434,7 mg N/parcella — hatóanyagnak megfelelő ¹⁵N-ben 11%-ra dúsított karbamidot, illetve 11%-ra dúsított ammonium-nitrátot márciusban szórtuk ki a sorok közé a talaj felszínére. A kísérleteket

3 ismétlésben állítottuk be. A növényeket teljes éréskor vágtuk le, megmértük a növényi részek légszáraz súlyát, meghatároztuk a növényi részek N-tartalmát és annak izotópösszetételét. Kiszámítottuk a növények által felvett N-mennyiséget és a műtrágya-nitrogén hasznosulását.

Az eredmények értékelése

Az 1. táblázat adataiból látható, hogy a N-fejtrágyázás az őszi búza szárazanyag-hozamának csak kisebb mértékű növekedését eredményezte. A legnagyobb szárazanyag-súlyt a március 13-án kiszórt N-fejtrágya, míg a legkisebb szárazanyag-növekedést a legkorábbi — február 27-i — fejtrágyázás hatására kaptuk. A N-fejtrágyázás kedvezően befolyásolta a szemtermés N-tartalmát. A kontroll és a februári N-fejtrágyázás esetében a szem %-os N-tartalma 1,40–1,38 % volt. A március 13-i fejtrágyázás hatására a szem N-tartalma 1,52 %-ra növekedett, míg a későbbi N-fejtrágyázásnál elérte az 1,65, illetve 1,63 %-ot.

1. táblázat

N-fejtrágyázás hatása az őszi búza szárazanyag-hozamára és N-felvételére

(1) Fejtrágyázás ideje	(2) Szárazanyag- hozam g/parcella	(3) Szem N %	(4) Felvett összes N mg/parcella
1. Ø	110,7	1,40	900,3
2. N ₃₅ (bokrosodás előtt) (febr. 27.)	115,9	1,38	951,1
3. N ₃₅ (bokrosodás kezdetén) (márc. 13.)	139,3	1,52	1215,7
4. N ₃₅ (bokrosodáskor) (márc. 31.)	124,3	1,65	1183,8
5. N ₃₅ (bokrosodás végén) (ápr. 18.)	121,4	1,63	1149,8

Parcellánként a növények által felvett összes N-mennyiség a kontrollnál 900 mg, a N-fejtrágyázott kezelésekben 951–1215 mg.

A műtrágyából származó N a szemtermésben a fejtrágyázás idejétől függően 7,8–11,9 % között változott (2. táblázat). A szalma N-tartalmának 7,2–9,9 %-a, míg a pelyva esetében 6,6–11,1 %-a származott a bevitt vegyületből. A műtrágyából felvett összes-N a korai fejtrágyázás esetében 70,8 mg N/parcella, a növények által felvett összes-N 7,4 %-a. A későbbi fejtrágyázáskor eléri a 112,9–136,2 mg-ot, ami a növények által felvett összes nitrogénnek a 9,3–12,5 %-át tette ki.

Az izotóp-hígítás alapján számított N-hasznosulás a februári fejtrágyázásnál 18,7 %, a márciusi, illetve áprilisi fejtrágyázás esetében 29,9–36,0 % volt.

A 3. és 4. táblázatban a csernozjom barna erdőtalajon beállított kísérlet eredményeit mutatom be. Az előző kísérlethez hasonlóan a N-fejtrágyázás ezen a talajon is csak kisebb mértékű szárazanyaghozam-növekedést eredményezett. A szem N-tartalmát a N-fejtrágyázás kedvezően befolyásolta, és a kezelések hatására nőtt a növények által kivont N mennyisége.

2. táblázat

 $^{15}\text{NH}_4^{15}\text{NO}_3$ -vegyületből felvett N-mennyiség

(1) Kezelés	(2) Szem	(3) Szalma	(4) Pelyva	(2) Szem	(3) Szalma	(4) Pelyva	(5) Összes	(6) Az összes felvett N %-ában	(7) N-hasznosulási %
	%			mg/parcella					
2.	7,8	7,4	6,6	49,3	17,2	4,3	70,8	7,4	18,7
3.	10,5	7,2	8,7	83,0	22,5	7,4	112,9	9,3	29,9
4.	11,9	9,9	9,7	102,9	27,3	6,1	136,2	12,5	36,0
5.	10,6	9,8	11,1	80,1	31,5	9,9	121,5	10,6	32,2

A műtrágyából származó nitrogén részaránya növényi részenként különböző volt. A szemtermésben volt a legnagyobb, ahol a szem N-tartalmának 13,7–14,4%-a származott a műtrágyából míg a szalma és a pelyva esetében ez

3. táblázat

N-fejtrágyázás hatása az őszi búza szárazanyag-hozamára és N-felvételére

(1) Kezelés	(2) Szárazanyag- hozam g/parcella	(3) Szem N %	(4) Felvett összes N mg/parcella
1. \emptyset	99,5	1,66	951,3
2. $\text{N}_{50} \text{CO}(\text{NH}_2)_2$	111,6	1,74	1149,1
3. $\text{N}_{50} \text{NH}_4^{15}\text{NO}_3$	107,7	1,73	1094,8

8,8–10,0%-ot tett ki. Az izotópösszetétel alapján végzett számítások szerint a növények a karbamidból 154,2 mg, az ammonium-nitrátból 141,1 mg nitrogént vettek fel, amely az összes felvett nitrogénnek 13,4 illetve 12,9%-a. Az

4. táblázat

A jelzett N-trágyából felvett N-mennyiség

Kezelés	Szem	Szalma	Pelyva	Szem	Szalma	Pelyva	Összes	Az összes felvett N %-ában	N-hasznosulási %
	%			mg/parcella					
2.	14,4	9,5	8,8	131,4	18,9	3,8	154,2	13,4	35,5
3.	13,7	10,0	9,7	119,2	17,2	4,6	141,1	12,9	32,4

izotóphígítással számított N-hasznosulási érték 35,5 illetve 32,4%. Az adatokból az is kitűnik, hogy az adott viszonyok között a karbamid és az ammonium-nitrát fejtrágyázás hatása a vizsgált mutatók alapján azonos volt.

Összefoglalás

Löszön kialakult barna erdőtalajon és nyirokszerű agyagon kialakult csernozjom barna erdőtalajon beállított mikroparcellás szabadföldi kísérletekben izotóp-indikációval vizsgáltuk a fejtrágyaként adott műtrágya-N felvételét és hasznosulását.

Kísérleteinkben a fejtrágyaként kiszórt ammonium-nitrát és karbamid őszi búzánál kisebb mértékű szárazanyag-növekedést eredményezett.

A N-fejtrágya valamennyi esetben növelte a szem N-tartalmát.

A műtrágyából származó nitrogén részaránya növényi részenként különböző volt. A növények által felvett összes nitrogénnek, kezelésektől függően, 9,3–13,4%-a származott a bevitt jelzett vegyületből.

Az izotóp-hígítás alapján számított N-hasznosulási érték a fejtrágyázás idejétől függően 18,7–36,0% volt, a legkisebb értéket a februári trágyázásnál kaptuk. Az ammonium-nitrát és a karbamid hasznosulási értéke közel azonos, 35,5–32,4% volt.

Irodalom

- [1] LATKOVICS, I.: Effect of irrigation and nitrogen on the yields of hay on solonchized solonetz soil. Transactions of the 10th International Congress of Soil Science Fertility of Soil IV. 1974. Moscow. 121–129.
- [2] LATKOVICS GY.-NÉ, MÁTÉ F. & VARGA GY.: Nitrogénműtrágyák hasznosulásának ^{15}N izotópos vizsgálata. Atomtechnikai Tájékoztató. **11.** 11–18. 1968.
- [3] MÁTÉ F. & LATKOVICS GY.-né: Különböző nitrogénműtrágyák hasznosulásának vizsgálata ^{15}N stabil izotóp jelzéssel. Agrokémia és Talajtan **15.** 75–84. 1966.
- [4] VARGA GY., LATKOVICS GY.-NÉ & MÁTÉ F.: Nitrogénműtrágyák hasznosulásának vizsgálata ^{15}N jelzéssel, szabadföldi kísérletben. Agrokémia és Talajtan **22.** 257–264. 1973.

Érkezett: 1976. június 8.

Investigation in the Utilization of Nitrogen Fertilizers Applied as Top-Dressing, by Labelling with ^{15}N

I. LATKOVICS

Research Institute for Soil Science and Agricultural Chemistry of the Hungarian Academy of Sciences, Budapest

Summary

The uptake and utilization of N fertilizers, spring applied as top-dressing to a brown forest soil developed on loess and to a chernozemic brown forest soil formed on red argillaceous soil, were studied in microplot field experiments, by isotope labelling. It was found that ammonium nitrate and urea increased slightly the dry matter production of winter wheat.

The N content of the grains always increased due to N top-dressing.

The proportion of N taken up from the fertilizer varied in the different plant parts. Depending on the treatments the recovery of ^{15}N ranged from 9.3 to 13.4 per cent of total N uptake.

N utilization calculated on the basis of isotope dilution varied from 18.7 to 36.0 per cent, depending on application time. The recovery of fertilizer N was the lowest when the top dressing was applied in February.

The utilization of ammonium nitrate and that of urea were almost identical, 35.5 and 32.4 per cent respectively.

Table 1. Dry matter production and N uptake of winter wheat as affected by N top-dressing. (1) Application time. (2) Dry matter yield, g/microplot. (3) N content of grains, %. (4) Total N uptake, mg/microplot. 1. control; 2. before tillering, 27th February; 3. at the beginning of tillering, 13th March; 4. at tillering, 31st March; 5. at the end of tillering, 18th April.

Table 2. Recovery of N from labelled ammonium nitrate. (1) Treatment. (2) Grains. (3) Hay. (4) Chaff. (5) Total N uptake, mg/microplot. (6) In the percentage of total N uptake. (7) N recovery, %.

Table 3. Dry matter production and N uptake of winter wheat as affected by N top dressing. (1) Treatment. (2) Dry matter yield, g/microplot. (3) N content of grains, %. (4) Total N uptake, mg/microplot.

Table 4. Recovery of N from the labelled fertilizer. Captions: see Table 2.

Über die Wirkung der N-Kopfdüngung mit ^{15}N markiertem Ammoniumnitrat bzw. Harnstoff

I. LATKOVICS

Forschungsinstitut für Bodenkunde und Agrikulturchemie der Ungarische Akademie der Wissenschaften, Budapest

Zusammenfassung

Es wurden in Mikroparzellen auf einem auf Löss entstandenen braunen Waldboden und auf nyirok-artigem Ton (d. h. auf einem Verwitterungsprodukt jungtertiärer Eruptivgesteine, das unter Einwirkung von subtropischem Klima entstanden ist) entstandenen Tschernosjom braunen Waldboden die Aufnahme und die Verwertung der markierten Kopfdünger untersucht.

Die Kopfdüngung erzeugte beim Winterweizen eine Zunahme der Trockensubstanz von geringem Ausmasse und erhöhte den N-Gehalt der Körner in allen Varianten.

Der Anteil des aus dem Mineraldünger stammenden Stickstoffes war je nach den Pflanzenteilen verschieden. Je nach den Varianten stammte 9,3–13,4% des von den Pflanzen aufgenommenen Stickstoffes aus den markierten Verbindungen.

Der aufgrund der Isotopen-Verdünnung berechnete N-Verwertungswert betrug abhängig von dem Zeitpunkt der Kopfdüngung 18,7–36,0%. Den geringsten Wert erhielten wir bei der Düngung im Februar. Die Verwertungswerte des Ammoniumnitrates und des Harnstoffes lagen einander nahe: 35,5, bzw. 32,4%.

Tab. 1. Wirkung der N-Kopfdüngung auf den Trockensubstanzertrag und die N-Aufnahme des Winterweizens. (1) Zeitpunkt der Kopfdüngung. (2) Trockensubstanzertrag, g/Parzelle. (3) N-Gehalt der Körner, %. (4) Gesamter aufgenommener Stickstoff, mg/Parzelle. 1. Kontrolle. 2. vor der Bestockung, 27. Februar.; 3. zu Beginn der Bestockung, 13. März.; 4. während der Bestockung, 31. März.; 5. am Ende der Bestockung, 18. April.

Tab. 2. Menge des aus dem markierten Ammoniumnitrat entzogenen Stickstoffes. (1) Variante. (2) Weizenkörner. (3) Stroh. (4) Spreu. (5) Gesamte N-Aufnahme, mg/Parzelle. (6) in %-en der gesamten N-Aufnahme. (7) Verwertungs-% des Stickstoffes.

Tab. 3. Wirkung der N-Kopfdüngung auf den Trockensubstanzertrag und die N-Aufnahme des Winterweizens. (1) Variante. (2) Trockensubstanzertrag, g/Parzelle. (3) N-Gehalt der Weizenkörner, %. (4) Gesamter aufgenommener Stickstoff, mg/Parzelle.

Tab. 4. Menge des aus dem markierten N-Dünger entzogenen Stickstoffes. Bezeichnungen s. Tab. 2.

Изучение с помощью индикации N^{15} влияния азотных минеральных удобрений, вносимых в подкормку

И. ЛАТКОВИЧ

Научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии ВАН, Будапешт

Резюме

В микроделяночных полевых опытах методом индикации N^{15} на бурой лесной почве, образованной на лессе и на черноземовидной бурой лесной почве, образованной на пирокластической глине, изучали усвоение и эффективность азотных минеральных удобрений, вносимых в подкормку.

В опытах азотнокислый аммоний и мочевина, вносимые в качестве подкормки, в незначительной мере увеличили урожаи сухой массы озимой пшеницы.

Азотные минеральные удобрения, вносимые в подкормку, во всех случаях увеличили содержание азота в зерне.

Соотношение азота, происходящего из минеральных удобрений, в различных частях растений было различным. От общего количества азота, усвоенного растениями, 9,3—13,4% азота (в зависимости от вариантов) происходило из меченных соединений.

Величина усвоения, рассчитанная на основе изотопного разбавления, в зависимости от времени подкормки составляла 18,7—36,0%, самое малое значение получили при проведении подкормки в феврале месяце. Величины усвоения азотнокислого аммония и мочевины были близкими и составляли 35,5—32,4%.

Табл. 1. Влияние подкормки азотными минеральными удобрениями на урожай сухого вещества озимой пшеницы и на усвоение азота. (1) Время проведения подкормки. (2) Урожай сухого вещества, г/делянка. (3) Содержание азота в зерне в %. (4) Общее количество усвоенного азота, мг/делянка. 1. Контроль. 2. Перед кущением, 27 февраля. 3. В начале кущения, 13 марта. 4. В период кущения, 31 марта. 5. В конце кущения 18 апреля.

Табл. 2. Количество азота, усвоенного из меченного азотнокислого аммония. (1) Варианты. (2) Зерно. (3) Солома. (4) Плева. (5) Общее количество усвоенного азота, мг/делянка. (6) Общее количество усвоенного азота в %-ах. (7) Усвоение азота в %.

Табл. 3. Влияние подкормки азотными минеральными удобрениями на урожай сухого вещества озимой пшеницы и на усвоение азота. (1) Вариант. (2) Выход сухого вещества в г/делянка. (3) Содержание азота в зерне в %. (4) Общее количество усвоенного азота, мг/делянка.

Табл. 4. Количество азота, усвоенного из меченного минерального удобрения. Обозначения смотри в таблице 2.